

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2001 (18.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/76933 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B62D 5/083

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04022

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2001 (07.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 17 876.6 11. April 2000 (11.04.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ZF LENKSYSTEME GMBH [DE/DE]; Richard-
Bullinger-Strasse 77, 73527 Schwäbisch Gmünd (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUPP, Arthur
[DE/DE]; Kolbergstrasse 4, 73460 Hüttlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CN, JP, KR,
US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

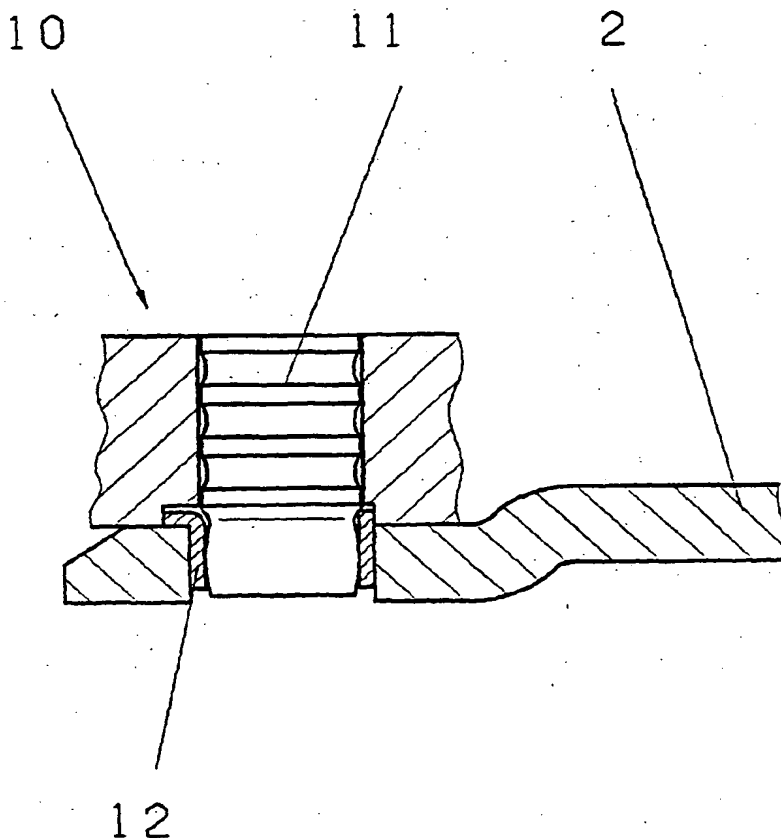
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTARY SLIDE VALVE FOR SERVO STEERING SYSTEMS ON MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: DREHSCHIEBERVENTIL FÜR HILFSKRAFTLENKUNGEN VON KRAFTFAHRZEUGEN



(57) Abstract: The invention relates to a rotary slide valve (1) for servo steering systems on motor vehicles, comprising a rotary slide (2), rotationally fixed to a valve input member (4). The control bush (3) is rotationally fixed to a valve output member (5) via a traction connection (10). The play-free traction connection (10) consists of a pin (11) and of a resilient element (12), for example, of a polygonal bush or of a wire ring.

(57) Zusammenfassung: Ein Drehschieberventil (1) für Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen enthält einen Drehschieber (2), der mit einem Ventil-Eingangsglied (4) drehfest verbunden ist. Die Steuerbuchse (3) ist mit einem Ventil-Ausgangsglied (5) über eine Mitnahmeverbindung (10) drehfest verbunden. Die spielfreie Mitnahmeverbindung (10) besteht aus einem Stift (11) und einem federnden Element (12), zum Beispiel einer Polygonhülse oder einem Drahttring.

WO 01/76933 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Drehschieberventil für
Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen

5 Die Erfindung betrifft ein Drehschieberventil für Hilfskraftlenkungen für Kraftfahrzeuge nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Ein Drehschieberventil enthält zwei Ventilelemente, die koaxial ineinander beweglich angeordnet und zum Erzielen eines Steuerweges begrenzt zueinander
10 verdrehbar angeordnet sind.

Dabei ist ein erstes Ventilelement, das mit einem Ventil-Eingangsglied verbunden ist, als radial innenliegender Drehschieber ausgebildet. Ein zweites Ventilelement ist mit einem Ventil-Ausgangsglied drehfest verbunden und als radial außenliegende Steuerbuchse ausgebildet. Der Drehschieber ist zusätzlich über einen
15 Steuerweg begrenzende Totgangkupplung mit einem Antriebsritzel verbunden. Ein in dem Antriebsritzel spielfrei eingepresster Stift greift zur Drehmitnahme in die Steuerbuchse ein.

Beide Ventilelemente weisen Steuerlängsnuten auf, die wenigstens zu einem Teil in ihrer axialen Erstreckung begrenzt sind und zur Steuerung eines Druckmittels
20 von oder zu einem der zwei Arbeitsräume eines Servomotors dienen. Zur Rückstellung der beiden Ventilelemente aus einer ausgelenkten Stellung in ihre Neutralstellung dient eine Drehstabfeder.

Die Steuerbuchse wird in den bekannten Drehschieberventilen bei der Montage mit einem in das Antriebsritzel eingepressten Stift verbunden. Um diesen
25 Montageschritt zu ermöglichen, muß die Verbindung von Steuerbuchse und Stift ein Spiel aufweisen.

Durch das vorhandene Spiel zwischen Steuerbuchse und Stift kann es zu
30 einer Relativbewegung zwischen dem Drehschieber und der Steuerbuchse ohne ein vom Lenkhandrad eingeleitetes, spürbares Lenkmoment kommen. Dies hat

unerwünschte Ölströme zum Arbeitszylinder zur Folge. Zusätzlich macht sich das Spiel am Lenkhandrad durch Drehmomentsprünge negativ bemerkbar. Diese auftretenden Drehmomentsprünge werden als Selbstlenkeffekte am Lenkhandrad wahrgenommen und führen zu einem Unsicherheitsgefühl des Fahrers.

5 In der bisher beschriebenen Ausführungsform ist der Drehschieber fest mit dem Ventil-Eingangsglied und die Steuerbuchse mit dem Ventil-Ausgangsglied verbunden. Es gibt aber auch Drehschieberventile, die mit umgekehrt zugeordneten Ventilelementen arbeiten. Für diese Drehschieberventile kann die Erfindung
10 ebenfalls, mit den gleichen Vorteilen, verwendet werden.

Das Ventil-Ausgangsglied kann als Antriebsritzel oder als Kugelgewindestpindel ausgebildet sein, abhängig von der Verwendung bei Zahnstangen- oder Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen.

15 Ein solches Drehschieberventil ist beispielsweise bekannt aus der DE 198 08 796 A1. Die Mitnahmeverbindung zwischen Steuerbuchse und Antriebsritzel wird durch federnde Elemente spielfrei ausgebildet. Durch das Einbringen von Schlitten in die zur Mitnahmeverbindung gehörenden Bauteile wird ein Spielausgleich der montagebedingten Toleranzen ermöglicht.

20 Nachteilig wirkt sich an dem Stand der Technik, wie er in der DE 198 08 796 A1 beschrieben ist, die Tatsache aus, daß durch das Einbringen von Schlitten Schwachstellen in den Bauteilen erzeugt werden, was zu einer geringeren Dauerfestigkeit im Bereich der Schlitze der Bauteile führt.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein spielfreies Drehschieberventil mit einer Mitnahmeverbindung darzustellen, das die negativen Auswirkungen der montagebedingten Toleranzen auf das Lenkverhalten ausgleichen kann, ohne daß die Dauerfestigkeit der Bauteile beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird durch ein, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisendes, gattungsgemäßes Drehschieberventil für Hilfskraftlenkungen gelöst.

5 Durch die Verwendung eines federnden Elementes als zusätzliches Element in der Mitnahmeverbindung können auftretende Form- und Lagetoleranzen in einfacher Art und Weise ausgeglichen werden. Dies bietet auch den Vorteil, daß die Bohrungen der Mitnahmeverbindung nicht so aufwendig, d. h. sehr präzise bearbeitet sein müssen, um Bauteiltoleranzen, Rundlauffehler und Achsversätze
10 ausgleichen zu können. Die Mitnahmeverbindung wird erfindungsgemäß so ausgeführt, daß zwischen dem Stift und einem der beiden Ventiltile zumindest ein federndes Element integriert wird, das die beiden Ventiltile so miteinander verbindet, daß kein Spiel mehr in dieser Mitnahmeverbindung auftreten kann. Durch die Verwendung beispielhaft eines Nicht-Elastomers als federndes Element treten
15 in der Mitnahmeverbindung auch keine Setz- oder Versprödungserscheinungen über die Lebensdauer auf, so daß eine dauerhafte, spielfreie Mitnahme gewährleistet ist.

Das federnde Element kann beispielsweise als Polygonring oder -hülse ausgeführt sein. Die Polygonhülse wird zwischen dem Stift und einem Ventiltail integriert,
20 während der Polygonring in einer radial verlaufenden Nut in dem Stift geführt wird. Eine andere Variante der Erfindung sieht eine oder mehrere in Längsrichtung verlaufende Nuten in dem Bereich der Mitnahmeverbindung vor, in denen die federnden Elemente integriert sind. Diese Nuten können vollständig oder nur
25 partiell durchgängig sein.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung ist aber nicht auf die Merkmalskombinationen der Ansprüche beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen
30 Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Nachfolgend sind anhand der Zeichnungen verschiedenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung prinzipgemäß beschrieben.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch ein Drehschieberventil einer Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge,
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Mitnahmeverbindung eines erfindungsgemäßen Drehschieberventils,
- 10 Fig. 3 eine Darstellung des Stiftes der Mitnahmeverbindung mit integrierten, in Längsrichtung montierten Drahringen,
- Fig. 4 ein federndes Element in Form eines polygonförmigen Drahringes und
- 15 Fig. 5 eine Darstellung der Mitnahmeverbindung mit einem, in einer im Stift verlaufenden Radialnut montierten Drahring.

20 Die Erfindung wird anhand des Beispiels eines Drehschieberventiles für Zahnstangen-Hilfskraftlenkungen beschrieben. Mit gleicher Wirkung kann die Erfindung jedoch auch bei anderen Hilfskraftlenkungen, wie beispielsweise Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen, verwendet werden.

25 Ein erfindungsgemäßes Drehschieberventil 1 enthält ein erstes Ventilelement in Form eines Drehschiebers 2 und ein zweites Ventilelement, das als Steuerbuchse 3 ausgebildet ist.

 Der Drehschieber 2 ist mit einem Ventil-Eingangsglied 4 drehfest verbunden, welches als Lenkspindelanschluß ausgebildet ist. Der Lenkspindelanschluß ist bei-

30 spielsweise mit einer nicht dargestellten Lenkspindel, die ein Lenkhandrad trägt, über ein ebenfalls nicht dargestelltes Kreuzgelenk verbunden. Der Drehschieber 2

ist außerdem über eine nicht dargestellte Totgangkupplung mit dem Ventil-Ausgangsglied 5 verbunden.

Das Ventil-Ausgangsglied 5 kann als Antriebsritzels oder als Kugelgewindespindel ausgebildet sein, abhängig von der Verwendung bei Zahnstangen- oder Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen.

An der äußeren Mantelfläche des Drehschiebers 2 sind Steuerlängsnuten 6 angeordnet, die mit den Steuerlängsnuten 7 der Steuerbuchse 3 zusammenwirken. Das Drehschieberventil 1 stellt, je nach Drehrichtung, eine Druckmittelverbindung über die Steuerlängsnuten 6 und 7 sowie über Ringnuten 8 in der Steuerbuchse 3 zu einem nicht dargestellten Servomotor dar.

Das Ventil-Eingangsglied 4 ist zudem über eine Drehstabfeder 9 mit dem Ventil-Ausgangsglied 5 verbunden. Das Ventil-Ausgangsglied 5 seinerseits ist über eine Mitnahmeverbindung 10 drehfest mit der Steuerbuchse 3 verbunden.

Durch diese verschiedenen Verbindungen ist eine begrenzte, relative Verdrehung des Drehschiebers 2 zur Steuerbuchse 3 möglich. Durch die Verdrehung der beiden Ventilelemente relativ zueinander wird das von einer nicht dargestellten Servopumpe geförderte Druckmittel über einen ebenfalls nicht dargestellten Druckmittelbehälter von dem entlasteten in den belasteten Arbeitsraum des Servomotors geleitet.

Eine Ausführungsform der Mitnahmeverbindung 10 ist in Fig. 2 dargestellt. Zwischen dem Drehschieber 2 und dem Stift 11 ist ein federndes Element 12 integriert, das auftretende Toleranzfehler kompensiert.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung des Stiftes 11 der Mitnahmeverbindung 10 mit integrierten, in Längsrichtung montierten federnden Elementen 12, die in Längsnuten 13 verspannt sind.

In Fig. 4 ist ein federndes Element 12 in Form eines polygonförmigen Drahttringes dargestellt.

Fig. 5 zeigt eine Darstellung der Mitnahmeverbindung 10 mit einem, in einer im Stift 11 verlaufenden Radialnut 14 montierten Drahting.

Bezugszeichen

	1	Drehschieberventil
5	2	Drehschieber
	3	Steuerbuchse
	4	Ventil-Eingangsglied
	5	Ventil-Ausgangsglied
	6	Steuerlängsnuten
10	7	Steuerlängsnuten
	8	Ringnuten
	9	Drehstabfeder
	10	Mitnahmeverbindung
	11	Stift
15	12	Federndes Element
	13	Längsnuten
	14	Radialnut

Patentansprüche

- 5 1. Drehschieberventil (1) für Hilfskraftlenkungen für Kraftfahrzeuge, mit einem ersten Ventilelement, das mit einem Ventil-Eingangsglied (4) drehfest verbunden ist und einem zweiten Ventilelement, das mit einem Ventil-Ausgangsglied (5) über eine Mitnahmeverbindung (10) drehfest verbunden ist mit folgenden Merkmalen:
- 10 • das erste Ventilelement ist mit dem Ventil-Ausgangsglied (5) über eine Drehstabfeder (9) und eine Totgangkupplung verbunden;
- die beiden Ventilelemente sind in einem Ventilgehäuse koaxial ineinander beweglich angeordnet und können sich maximal um den Verdrehweg der Totgangkupplung relativ zueinander verdrehen;
- 15 • das radial außenliegende Ventilelement weist innenliegende, das radial außenliegende Ventilelement außenliegende, wenigstens teilweise in ihrer axialen Länge begrenzte Steuerlängsnuten (6, 7) auf, die miteinander zur Steuerung eines Druckmediums zu und von zwei Arbeitsräumen eines Servomotors zusammenwirken;
- 20 • die Mitnahmeverbindung (10) besteht aus einem Stift (11), der mit einem ersten Bereich in ein Antriebsritzell eingepreßt wird und mit einem zweiten Bereich in ein Ventilelement eingreift; wobei
- in diesem zweiten Bereich mindestens ein federndes, aus einem Nicht-Elastomer bestehendes Element (12) integriert ist, das eine spielfreie Mitnahmeverbindung (10) gewährleistet.
- 25 2. Drehschieberventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element (12) eine Polygonhülse ist.
- 30 3. Drehschieberventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das federnde Element (12) ein Drahttring ist.

4. Drehschieberventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahttring polygonförmig ausgebildet ist und in einer Radialnut (14) des Stiftes (11) gehalten wird.

5

5. Drehschieberventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahttring in einer Längsnut (13) im Stift (11) integriert ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 / 4

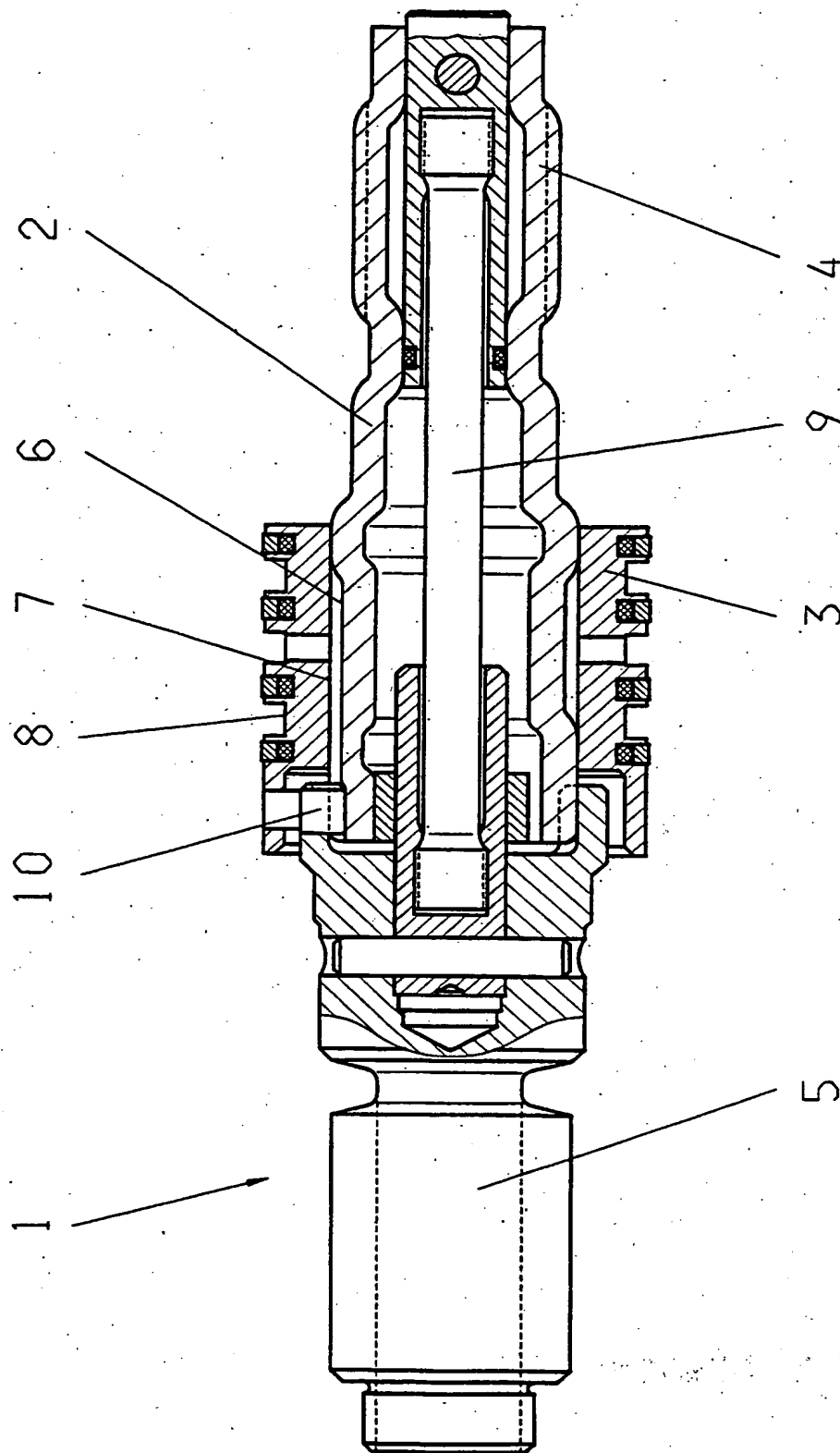


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/4

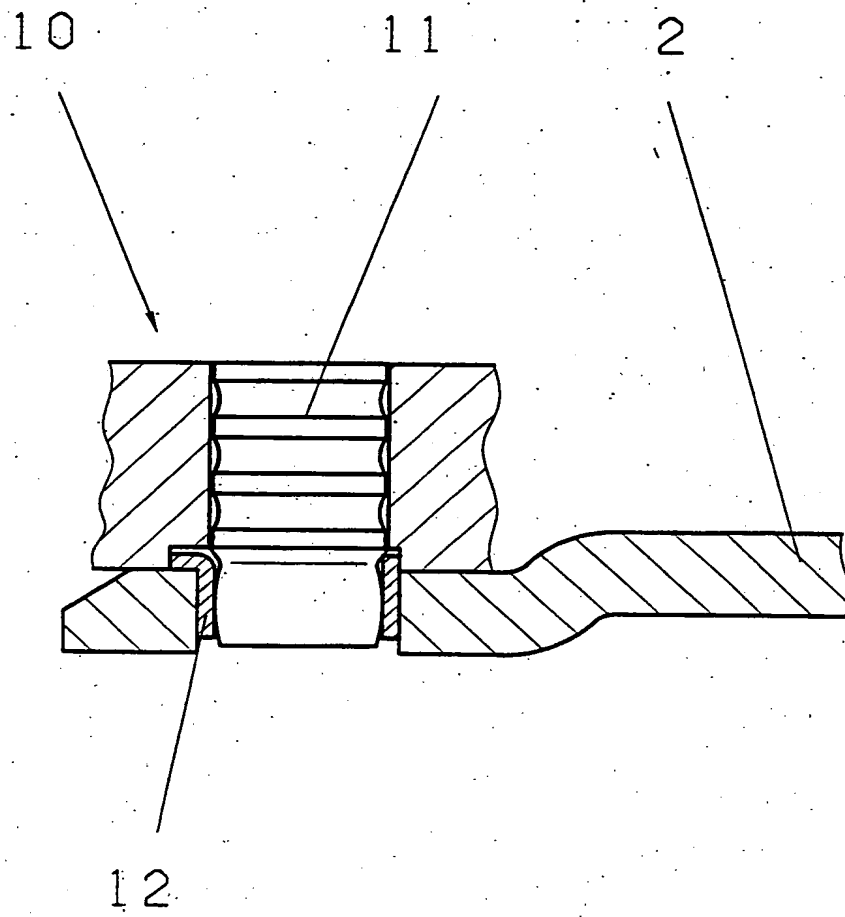


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/4

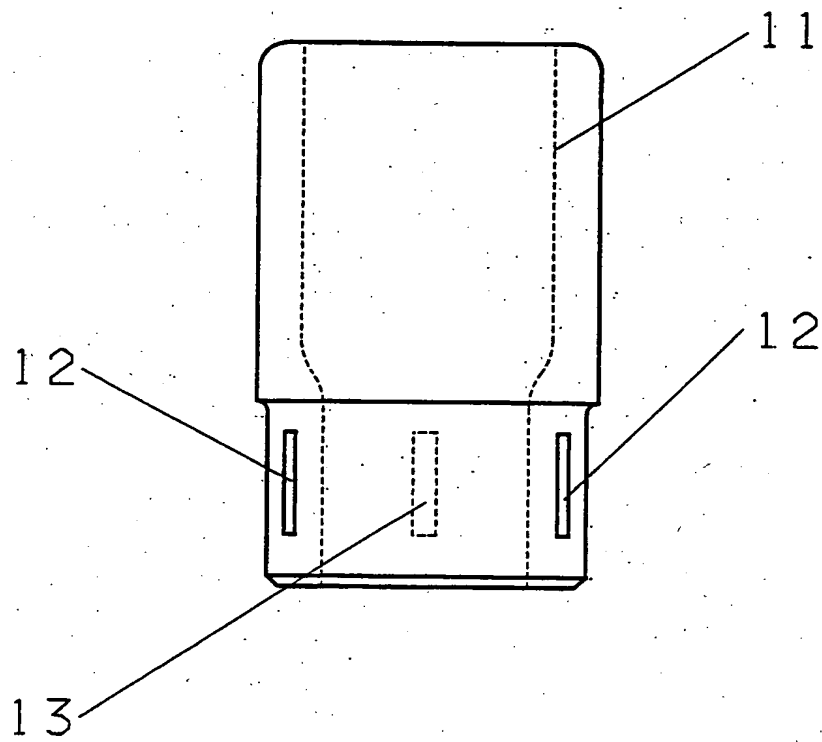


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/4

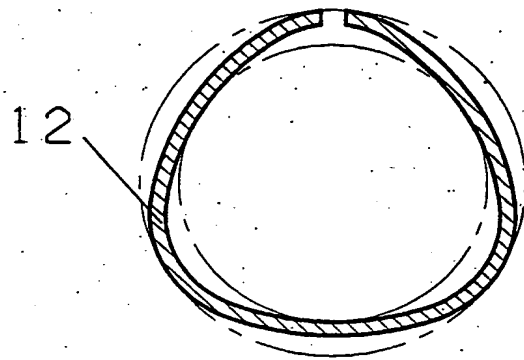


Fig. 4

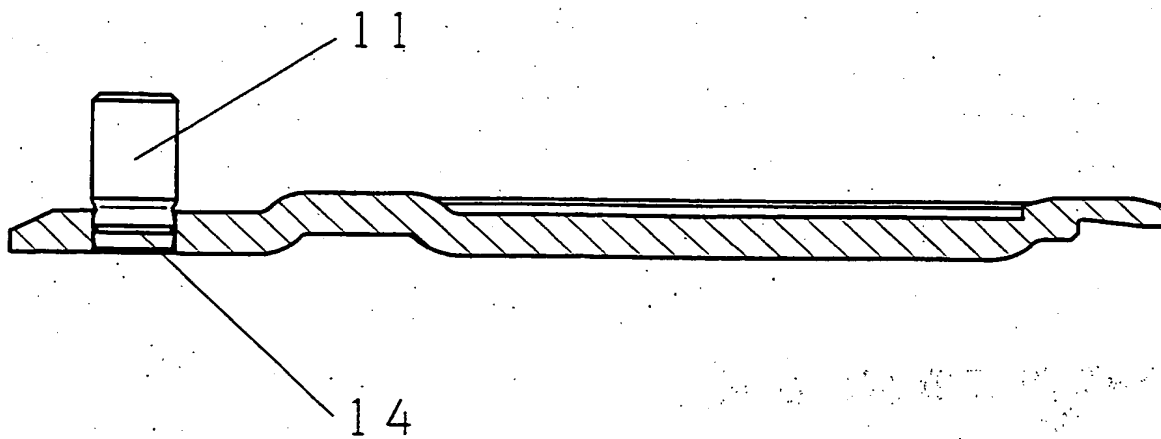


Fig. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)